

Controle da Adaptação na UbiComp (Position Paper)

Nelsi Warken

Adenauer Corrêa Yamin

PPGINF Centro Politécnico Universidade Católica de Pelotas

Iara Augustin

PPGI Centro de Tecnologia Universidade Federal Santa Maria

Cláudio F. R. Geyer

PPGC Instituto de Informática Universidade Federal Rio Grande do Sul

SBCUP 2009

I Simpósio Brasileiro de Computação Ubíqua e Pervasiva

Bento Gonçalves, julho de 2009

1 Apresentação

2 Conceitos Iniciais

3 Motivações e Objetivos

4 O PROBLEMA

- Premissas de Estudo e Pesquisa
- Desafios de Estudo e Pesquisa

5 Trabalhos Relacionados

- Projetos Selecionados
- Características Comparadas
- Tabela Comparativa
- Considerações

6 Visão Geral da Solução Proposta

- Arquitetura de Software
- Estrutura do Modelo Proposto
- Estrutura do Modelo Semântico Proposto
- Potencialidades do Modelo
- Tecnologias Envolvidas

7 Outras Informações

Apresentação

Programa Pós-Graduação em Informática - CPOLI/UCPEL

- **PPGINF**: Mestrado em Ciência da Computação do Centro Politécnico da UCPEL - Linha de Pesquisa: Processamento Paralelo e Distribuído.
- **G3PD**: grupo de pesquisa - integrante do consórcio de pesquisa formado por UCPEL, UFPEL, UFSM e UFRGS.
- **EXEHDA**: Execution Environment for Higly Distributed Applications - middleware adaptativo ao contexto, baseado em serviços, que tem como objetivo criar e gerenciar um ambiente ubíquo.

Conceitos Iniciais

Computação Ubíqua

- **Computação Ubíqua:** trata do acesso ao ambiente computacional do usuário (espaço ubíquo), todo o tempo, de qualquer lugar, com qualquer dispositivo.
Características:
 - distribuição, dinâmico, mobilidade, heterogeneidade e sensibilidade ao contexto;
 - centralização no usuário;
 - tendência à invisibilidade - pouca ou nenhuma intervenção do usuário.
- As **aplicações** são adaptáveis ao ambiente, ao contexto em que estão inseridas, aplicações context-aware.

Motivações e Objetivos

Motivações

- Disseminação e aumento de demanda da Computação Ubíqua (UBICOMP) - novos paradigmas e tendências mundiais - dispositivos móveis, redes sem fio, grades computacionais, Sistemas Autônomos, Web Services, Web Semântica.
- Importância da Adaptação ao Contexto na UBIComp.
- Contribuição para consolidação de *frameworks* para o desenvolvimento de aplicações adaptáveis ao contexto.
- Colaboração para maturidade das soluções para execução de aplicações adaptáveis ao contexto.
- Sugestão de um mecanismo de controle da adaptação ao contexto para o *middleware* EXEHDA.

Objetivos:

- sistematizar os trabalhos relacionados na área;
- conceber um modelo de controle da adaptação de aplicações em ambiente ubíquo que seja **dinâmico**;
- propor um modelo que busque o melhor estado para o sistema, a partir de uma **colaboração entre aplicação e *middleware***, quando da adaptação ao contexto;
- prover um modelo de solução para adaptação, que possa ser **reusável e customizável** para diferentes demandas de aplicações ou de contextos.

O PROBLEMA

Premissas de Estudo e Pesquisa

- As decisões para adaptação da aplicação serão automáticas, considerando preferências e perfil de usuário, contexto, dispositivos e recursos.
- O ambiente de execução deve ter a definição do que é relevante para a aplicação (elementos de contexto + estados + localização).
- O ambiente de execução deve ser capaz de obter a informações de contexto, processá-las e promover a adaptação da aplicação em função destas informações.

Desafios de Estudo e Pesquisa

- Qual o nível de colaboração entre a aplicação e o *middleware* e como acontece esta colaboração no controle da adaptação?
- Como realocar os recursos de hardware e software no controle da adaptação, mantendo a aplicação operacional?
- Como resolver situações de conflito na tomada de decisões de adaptação?
- Como diminuir a complexidade e o tempo de desenvolvimento das aplicações adaptáveis ao contexto?
- Como viabilizar todos estes desafios, perseguindo a eficiência tanto da aplicação quanto do *middleware*?

Trabalhos relacionados ao Controle da Adaptação na UBICOMP

Projetos Selecionados

- 1 OMNIPRESENT: Sistema Ciente de Contexto, orientado a serviço.
- 2 SOCAM: Service-Oriented Context-Aware Middleware.
- 3 CybreMinder: Context_Aware System for Supporting Reminders.
- 4 Context Toolkit: suporte para construir aplicações cientes de contexto.
- 5 AROUND: seleciona serviços a uma determinada área espacial.
- 6 CoBrA: arquitetura baseada em agentes com conhecimento de contexto em ambientes inteligentes.
- 7 Online Aalborg Guide: implementa um guia on-line para turistas que visitam a cidade de Aalborg.
- 8 Flame2008: serviços Web inteligentes, personalizados para as olimpíadas de 2008 em Beijing.
- 9 Nexus: aplicações cientes de contexto através de um modelo de contexto global.
- 10 ICAMS: cliente-servidor com informações de localização e agenda dos usuários (celulares).

Projetos Selecionados

- 11 AMS: Arrhythmia Monitoring System - telemedicina, prever ataques cardíacos, arritmias.
- 12 SOAM: An Environment Adaptation Model for the Ubique Semantic Web (Smobjects).
- 13 CAMidO: middleware baseado em meta-modelo ontológico na descrição de contexto.
- 14 JCAF: Java Context Awareness Framework.
- 15 CORTEX: Sentient object model.
- 16 LOTUS: disponibilizar informação contextual às aplicações, abordagem integrada.
- 17 ADAPTI!: aplicações pervasivas auto-configuráveis.
- 18 SECAS: Simple Environment for Context Aware Systems, em ambiente médico.
- 19 PROTEUS: modelo semântico de política adaptativa context-aware.
- 20 CAPPUCINO: usuários são providos de serviços desconhecidos.

Características Comparadas:

- 1 monitoração em tempo real;
- 2 monitoração de vários tipos de contexto;
- 3 localização;
- 4 análise do perfil do usuário;
- 5 anúncio de produtos ou serviços;
- 6 orientado à serviço;
- 7 descoberta de recursos ou serviços;
- 8 modelagem de domínio;
- 9 suporte à raciocínio;
- 10 compartilhamento;
- 11 histórico;
- 12 ontologias.

Tabela Comparativa: Características (1 a 12) X Modelos Context-aware (1 a 20)

MODELOS	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
1. OMNIPRESENT	+	+1	+	+	+	+		+	+		+	+
2. SOCAM	+	+	+		+	+			+	+		
3. CYBREMINDER	+	+	+							+		
4. Context Toolkit	+	+	+	+			+	+				
5. AROUND	+		+							+		
6. CoBrA	+							+	+	+		+
7. O. Aalborg Guide	+	+2	+	+								
8. FLAME2008	+	+2	+	+	+	+		+			+	+
9. NEXUS	+	+3	+			+	+	+		+		
10. ICAMS	+	+4	+	+						+		

Observações na tabela comparativa:

1: Menos o contexto computacional.

2: Localização e perfil do usuário.

3: Servidor de contexto para cada contexto específico.

4: Localização e agenda do usuário.

Tabela Comparativa: Características (1 a 12) X Modelos Context-aware (1 a 20)

MODELOS	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
11. AMS	+	+5	+	+								
12. SOAM	+	+6	+					+	+	+		+
13. CAMidO	+	+6						+	+			+
14. JCAF		+				+		+		+		
15. CORTEX	+							+				
16. LOTUS	+	+					+	+	+	+		+
17. ADAPT!		+7					+	+	+			
18. SECAS		+7	+	+				+	+			+
19. PROTEUS		+8		+				+	+			+
20. CAPPUCINO		+7	+				+					

Observações na tabela comparativa:

5: Localização e batimento cardíaco.

7: Dispositivos e seus recursos.

6: Apenas informações de sensores.

8: Apenas contexto computacional.

Considerações sobre os Modelos

- Monitoração do contexto: OMNIPRESENT permite construir regras que podem ser adicionadas ou removidas a qualquer momento. Outros, como SOCAM, as regras devem estar pré-carregadas para que passem a monitorar o contexto.
- No Flame2008, o usuário escolhe situações pré-definidas, que definirão os produtos que serão anunciados no seu dispositivo móvel. No OMNIPRESENT, o usuário pode criar regras para pontos de interesse quando certas situações acontecem.
- Apenas Flame2008 e OMNIPRESENT analisam o histórico do usuário para deduzir novas informações sobre seu perfil.
- Muitos modelos dependentes do contexto, são aplicações sensíveis apenas à localização, location-aware, LBS (Aalborg).
- Outras aplicações são adaptativas quanto ao conteúdo, em função de perfil do usuário.

Considerações sobre os Modelos

- Outras são adaptativas ao dispositivo utilizado, onde a interface do usuário muda de acordo com o dispositivo, adaptando o formato, resolução da imagem, cores, sintetização de voz, tamanho visor, imagens, texto.
- Outro tipos de adaptações de conteúdo: adaptação de idiomas, compressão, decomposição, agregação de dados; adaptação de conteúdo Web para dispositivos móveis.
- Abordagens consideradas atendem alguns ou grande parte dos requisitos, porém nenhuma delas contempla todas as características na sua totalidade.
- A maioria dos *middlewares* focam a etapa da aquisição da informação contextual, descoberta de nós e serviços, porém não abordam como a informação é representada e como é feita a inferência sobre a mesma. Ou se baseiam à determinada tecnologia de rede.

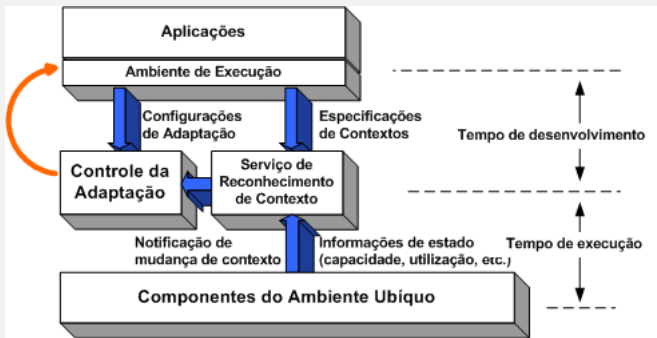
Considerações sobre os Modelos

- As abordagens que usam ontologias, lidam bem com a parte de representação da informação, porém menos preocupação com a forma de obtenção da informação.
- Soluções, em geral, acopladas a um determinado domínio de aplicação, mesmo as baseadas em ontologias.
- **Controles da adaptação, via de regra, específicos a determinado contexto ou a determinado tipo de aplicação.**

Visão Geral da Solução Proposta

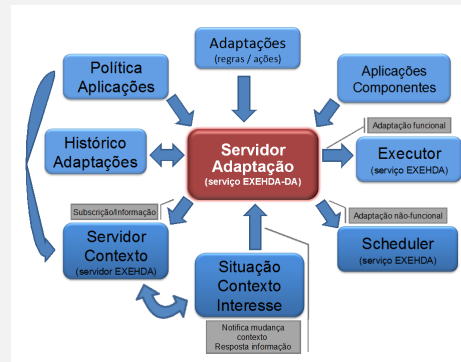
Arquitetura de Software

O modelo proposto será prototipado como um serviço do middleware EXEHDA, integrante do projeto ISAM.



Estrutura do Modelo Proposto

Visão Geral EXEHDA-DA



Estrutura do Modelo Semântico Proposto

1 Ontologia de Domínio

- **OntUbi** - Ontologia Básica para a UbiComp. Entidades, atributos e relacionamentos possíveis do contexto ubíquo.
- **OntContext** - Ontologia da Situação de contexto de seus elementos: estado/situação, identificação do dispositivo, identificação da aplicação/serviço/componente, identificação usuário (login), localização, time(data/hora).
- **OntAdapt** - Ontologia de Adaptação: regras, perfis e preferências, restrições e ações de adaptação para as aplicações; regras globais e específicas.
- **OntHistAdapt** - histórico das decisões de adaptação realizadas.

Potencialidades do Modelo:

- adaptação acontece ininterruptamente, sem intervenção do usuário;
- aplicações podem explorar dependências de contexto;
- adaptatividade é tratada em separado da aplicação;
- podem ser definidas adaptações para o *middleware*;
- facilidades de manutenção e reutilização de diferentes informações;
- facilidade e maior agilidade no desenvolvimento novas aplicações;
- descrição e definição dos estados de cada elemento ativo e das ações a serem tomadas pelo gerenciador de adaptação do ambiente ubíquo;
- possibilidade de inferências nas tomadas decisões de adaptação;
- descrição das diferentes políticas de adaptação necessárias para a adaptação dinâmica.

Tecnologias Envolvidas

- OWL - Web Ontology Language
- RDF - Resource Description Framework
- RuleML e RIF - Rule Interchange Format
- RACER - Sistema de Raciocínio
- SPARQL - Protocol and RDF Query Language
- PROTÉGÉ - Editor de ontologias
- API JENA - Toolkit Java - criação e manutenção dinâmica de ontologias

Outras Informações

WIKI

<http://olaria.ucpel.tche.br/nelsiw>

Controle da Adaptação na UbiComp (Position Paper)

Nelsi Warken

Adenauer Corrêa Yamin

PPGINF Centro Politécnico Universidade Católica de Pelotas

Iara Augustin

PPGI Centro de Tecnologia Universidade Federal Santa Maria

Cláudio F. R. Geyer

PPGC Instituto de Informática Universidade Federal Rio Grande do Sul

W I K I:

<http://olaria.ucpel.tcche.br/nelsiw>